



TITLE:

新生児胃破裂の成因考察：胃軸捻転，GERとの類縁の可能性

AUTHOR(S):

谷川, 允彦; 高橋, 康嗣; 下松谷, 匠; 村岡, 隆介; 小西, 行郎; 栗山, 政憲; 大浜, 和憲

CITATION:

谷川, 允彦 ...[et al]. 新生児胃破裂の成因考察：胃軸捻転，GERとの類縁の可能性. 日本外科宝函 1989, 58(6): 527-534

ISSUE DATE:

1989-11-01

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/203906>

RIGHT:

新生児胃破裂の成因考察 —胃軸捻転, GER との類縁の可能性—

福井医科大学第2外科, *同小児科, **石川県立中央病院小児外科

谷川 允彦, 高橋 康嗣, 下松谷 匠, 村岡 隆介
小西 行郎*, 栗山 政憲*, 大浜 和憲**

[原稿受付: 平成元年8月4日]

Etiological Consideration of Neonatal Gastric Rupture: Assumption of Possible Association with Gastric Volvulus and Gastroesophageal Reflux

NOBUHIKO TANIGAWA, KOHJI TAKAHASHI, TAKUMI SHIMOMATSUYA,
RYUSUKE MURAOKA, YUKIO KONISHI*, SEIJI KURIYAMA*
and KAZUNORI OHAMA**

Second Department of Surgery, *Department of Pediatrics, Fukui Medical University.

**Department of Pediatric Surgery, Ishikawa Prefectural Central Hospital

Spontaneous gastric rupture of the newborn infant can be lethal. While the etiology of this problem is unknown, pneumatic rupture of the stomach seems the most logical explanation. The rupture mostly occurs in the anterior wall of the fundus near or on the greater curvature within the first seven days of life. Three such patients have been managed during the past 5 years. These patients are presented in detail. X-ray films of those 3 patients, of a case of gastroesophageal reflux, and of some reported cases of impending gastric rupture are also presented in an effort to better understand the pathogenesis of this gastric catastrophe. (1) Clinical findings of a double air fluid level in the upper stomach at the upright position found in one case and of the direction of advancement of the nasogastric tube enable us to consider the gastric organoaxial volvulus as an etiological factor. (2) Plain x-ray and barium study films of the case of gastroesophageal reflux and of the reported cases of impending gastric rupture also suggest some degree of gastric volvulus as the cause of corresponding diseases. (3) Fluid accumulation in the fundus is facilitated by gastric organoaxial rotation and the fluid-filled fundus acts as a barrier to prevent eructation. Retention of feeds occurs as a result of air accumulating at the

Key words: Neonatal gastric rupture, Etiological consideration, Gastric volvulus, Gastroesophageal reflux, Diaphragmatic hernia.

索引用語: 新生児胃破裂, 成因考察, 胃軸捻転, GER, 横隔膜ヘルニア.

Present address: 2nd Department of Surgery, Fukui Medical School, Matsuoka, Yoshida-Gun, Fukui 910-11, Japan.

pyloric end. In such situation of a fluid trap syndrome, tremendous intragastric pressures enough to cause rupture may result when vomiting occurs.

はじめに

新生児胃破裂は新生児外科の中でも最も予後不良な疾患の一つであり約半数が死亡し、今日でも治療上の決め手を見出せない疾患と言える。また新生児消化管穿孔の中で最も多く、本邦でも年間約100例以上の発症をみており、その治療成績の向上が強く望まれている^{30,35)}。そうした治療成績の改善のためには現在も尚、確定していない成因の究明がまずもって望まれるが、ここに最近経験した3例の新生児胃破裂症例を報告すると共に、それら症例の経験から本疾患の成因として胃軸捻転症の関与が考慮されたのでそれが関連している可能性の根拠を考察することにする。

症 例

a. 症例Ⅰ 男児(入院時生後3日目)

家族歴及び妊娠歴:父親28才, 母親25才の第3子として出生。第1子は死産, 第2子は健康にて現在1才9カ月。家族歴に特記すべき事はない。

妊娠経過及び分娩:母親は妊娠中, 軽度の浮腫を認めた以外特に異常無く, 在胎38週頭位自然分娩で出産した。出生体重 2548 g, 仮死は無く生後一分の Apgar score は 10 pt. である。

出生より入院までの経過:出生12時間目後に糖水20 ml を経口摂取し, 以後3時間おきにミルク 20 ml を哺乳し, 嘔吐は認めていなかった。しかし生後3日目より胆汁色を交えた嘔吐を認めるようになり, 4日目にいたり嘔吐が著明となり, 禁乳となった。

しかし, 腹部膨満と呼吸障害を認めるようになり, 胃内容を吸引したところ, 胆汁様のものが約 120 ml 吸引され酸素の投与を開始, X-P にて胃泡の他に腸管内ガス像を認めず十二指腸閉鎖症を疑われ, 同日当科に紹介入院となった。

入院時所見及び検査成績:入院時体重 2216 g, 身長 47.2 cm, 黄疸, 腹部膨満, 皮膚乾燥があり, 呼吸は浅表速迫 (112/分), 脈拍数176/分, Moro, sucking reflex は認められた。血液生化学検査では高K血症, 高ビ血症, 高窒素血症, 及び血液ガス分析では呼吸性, 代謝性アシドーシスを認めた。胸腹部単純 X-P において, 紹介病院の X-P で認められなかった腹腔内フリーガ

ス像が明瞭に認められた(図1)。腹膜炎による hypovolemic な状態の改善を目的に25%アルブミンと電解質維持液の1対1混合液を手術前2時間で kg 当り 30 ml 注入して, 術前に約 10 ml の排尿をみている。

手術所見:十二指腸閉鎖症及び胃破裂の術前診断にて, 気管内挿管全身麻酔下に上腹部横切開で開腹した。腹膜を切開すると, 遊離ガスの排出と共に黄褐色の腹水, ミルクカードが噴出した。破裂部は胃体部大弯側前後壁にわたる 6×4 cm の漿膜筋層の欠損とその部の一部分に穿孔を伴う粘膜の露出として認められた。また, 十二指腸下部水平脚において, 腸軸捻転により完全に閉塞していた。腸軸捻転は, non-rotation 型の腸回転異常が, 時計方向に360度捻転したものであり, これを解除すると共に, Ladd の腹膜帯帯を切離し, 胃破裂部は壊死部分を切除して二層に縫合して閉腹した。

術後経過:術後は著変なく哺乳量も次第に増量して, 術後17日目に当院小児科へ転科となり, 現在1才11カ

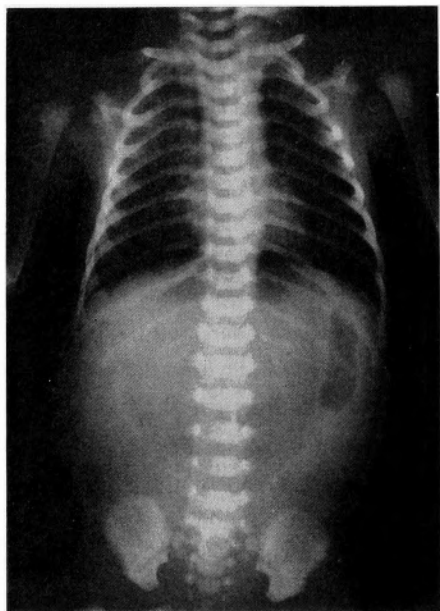


図1 症例Ⅰの仰臥位単純 X-P.

腹腔内遊離ガス像と下部消化管ガス像の欠如は消化管閉鎖を伴う上部消化管穿孔を示す。遊離ガスが形成する典型的 football sign に接して, 胃上部内のガス像が認められる。

月自宅にて健康に発育中である。

b. 症例Ⅱ 女児（入院時生後4日目）

家族歴及び妊娠歴：父親32才，母親27才の第2子として出生。第1子は1才4カ月の女児にて健康。家族歴に特記すべき事はない。

妊娠経過及び分娩：妊娠中母親に異常なく，在胎39週頭位自然分娩で出生した。出生体重 4100 g，生後1分の Apgar score は 10 pt. であった。

出生より入院までの経過：出生後著変なく，症例1と同様に順調に哺乳していたが，生後4日目の昼ごろより不機嫌となり，腹部膨満をきたし，呼吸困難を認めるようになったため，緊急に当科に紹介入院となった。尚，その間に嘔吐は認めていない。（図2）

入院時所見及び検査成績：入院時体重 3722 g，体温 37.8℃ 呼吸数52回/分，脈拍数188回/分，陥没呼吸，腹部膨満著明にて，無欲様顔貌，皮膚乾燥を認めた。胃内吸引を施行したところ，白色不透明—淡黄色液60 ml と air 100 ml が吸引されたが，刺激に対してもほとんど反応なく，啼泣もなかった。加えて，全身チノーゼ，四肢冷感を認めた。血液生化学検査では高K血症，高ビ血症を，動脈ガス分析では，重篤な代謝性アシドーシス（pH 7.17，BE -17.9）を認めた。術前1

時間にメイロン 10 ml，25%アルブミン 10 ml，Solita T4 40 ml を投与して手術室に運搬した。

手術所見：気管内挿管全身麻酔下に上腹部横切開で開腹したところ，腹腔内には遊離ガス，漿液及び胎便が充満しており，黄橙色の胎便は薄い層となって，腸管壁や，肝脾など腹腔内臓器全体に付着していた。それらを吸引しながら探索すると，胃の穹隆部から体下部に到る大弯側が暗紫色を呈して壊死に陥っていた。その部は漿膜・筋層が欠損しており，たるんだ粘膜が露出し，胃体上部大弯に一致して直径約3 mmほどの穿孔を認めた。以上より新生児胃破裂と診断し，大網および胃脾靱帯を切離して胃大弯を遊離した後，壊死部分を切除して断端を縫合閉鎖した。

術後経過：父親からの生血輸血をはじめとして血漿製剤，メイロン，利尿剤などの投与により，術後17時間の血液結果結果は Na 134，K 4.9，Cl 92，血糖値62，総蛋白4.8，FiO₂ 30%にて PH 7.327，PCO₂ 41.6，PO₂ 44.5と電解質・酸塩基平衡はほぼ補正されたが，低蛋白・全身浮腫・低血圧・乏尿は dopamine の投与にて軽快の兆しを見せず，術後37時間目（生後6日目）に死亡した。

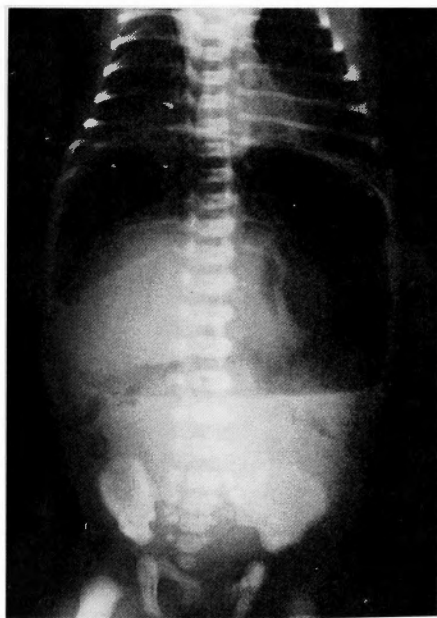


図2 症例Ⅱの立位単純 X P.

腹腔内遊離ガス像は典型的な saddleback appearance を示している。胃内ガス像は認められない。

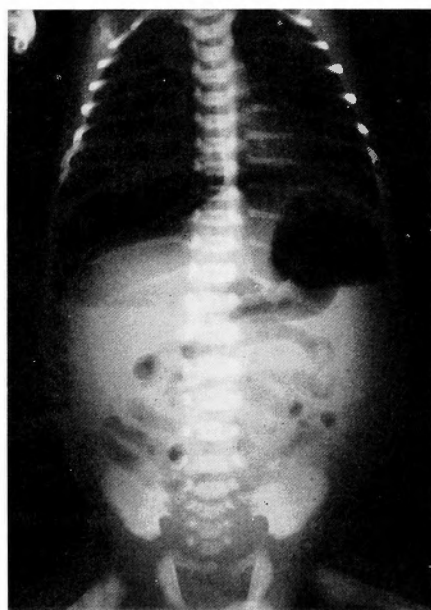


図3 症例Ⅲの立位単純 X P.

多量の胃内ガスがまだ貯留しており，それは胃上部において double fluid level を形成しており，胃軸の捻転の存在を考えさせる。

病理解剖所見：1. 胃部分切除状態 (体上部大弯側約 5 cm 長の縫合部) 2. 血性胸水 (左 10 ml, 右 13 ml) 3. 臓器うっ血 (肺左 44 g, 右 55 g, 肝 170 g, 脾 19 g, 腎左 23 g, 右 22 g, その他副腎・脾・消化管壁)

() 症例Ⅲ 男児 (入院時生後3日目)

妊娠経過および分娩：家族歴、妊娠歴に特記すべきことはなく、前置胎盤があり、在胎37週にて頭位自然分娩にて出生した。出生時体重 2600 g, 生後一分の Apgar score 8点であった。

出生より入院までの経過：出生時にチアノーゼが認められ、生後12時間目より開始された哺乳も不良であったが、嘔吐はなかった。生後三日目の朝、突然に腹部膨満が出現して、紹介入院となった。直後のX線単純撮影 (図3) にて消化管穿孔と判断して直ちに手術を施行した。

手術所見および術後経過：開腹所見は症例Ⅱと同様であり、胃上部大弯側に約 8 cm の漿膜筋層断裂が認められ、露出した粘膜の一部から胃液の流出があり、胃破裂と診断した。手術操作も前症例と同様で、術後経過は順調で生後4カ月の現在順調に発育中である。

上記三症例からの成因考察

症例Ⅲの前置胎盤以外、37-38週、頭位正常分娩、成熟児、妊娠母胎に異常なく、周産期の発熱、hypoxia, stress などの異常は認められていない^{5,20,22,34}。そして、出生直後の哺乳に引き続いた生後3-4日目と推察される胃破裂の発生の経過は三症例とも類似している。しかし、各症例を比較した時、そうした破裂前の臨床経過の中で症例Ⅰに於いては嘔吐を伴い、症例Ⅱ、Ⅲでは伴っていない。また、同様に、下部消化管の閉塞病変を症例Ⅰに伴い、症例Ⅱ、Ⅲには伴っていない。これらの臨床所見から胃より下部の消化管の閉塞病変の存在の有無と嘔吐の関係が考慮されるが、今日まで蓄積された文献報告によると、新生児胃破裂症例の半数以上は症例Ⅱ、Ⅲと同様に下部消化管の閉塞を伴っていない^{7,16,29}。ことから胃破裂の成因として下部消化管の閉塞病変の存在は絶対条件とは考えられない。しかし嘔吐に示される胃内圧の上昇と胃破裂の発生の直接的或は間接的関連に関しては、かねてより多くの検討がなされてきた^{10,25,31}。

新生児の胃穿孔性疾患には、穿孔口の大きないわゆる胃破裂と穿孔口の小さな胃穿孔とを区別して考えなければならない。一般に生存率に明らかな差を認め、後者は小腸閉鎖や腹壁破裂などの他疾患の合併率が高

いにもかかわらずその予後は前者より良好とされている³⁶。また胃破裂の大多数が本三例のように大弯側に大きな漿膜筋層欠損をともなった形で発症するのに対して、胃穿孔は小弯側長軸方向の小孔の形で現れるのが通常である^{12,15,26}。こうした事象は両者の発症病態の違いを示唆しているものと解釈される。

現実には、幼若犬や死亡児を用いた胃内圧と破裂の関係を検討した研究報告は少なくない。その中で破裂には 130 mmHg 以上の圧を要するとするものが多いが、胃内容の有無や加圧の早さなどに影響され、100 mmHg 以下でも破裂の生じることが新生児の剖検例でも認められている¹⁰。またこうした人工的胃内圧上昇によって生じる穿孔のほとんどは小弯側であり、大弯側に認められることが稀れであると言う研究結果は多くの報告に共通している。

臨床例において、大弯側に好発する理由に関しては、筋層の発達が大弯側の方が遅れることや、大弯の固定が解剖学的に弱いためといった推測もあるが未だ明らかではない^{12,19}。このように大弯側に好発する新生児胃破裂の病因は明らかにされていないが、現在までのところ胃内圧の上昇は誘因としてもそれをもって一元

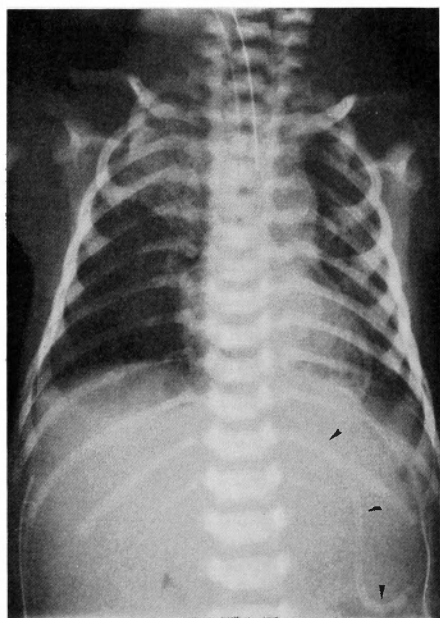


図4 症例Ⅰの術後第2病日の単純X線。

経鼻胃ゾンドの先端は胃体部大弯に当り、そこより更に押し進めると翻転して穹隆部の方向へ向かい、前庭部方向へは容易に進まない。

的に説明することは出来ない。

紹介病院での腹部単純 X P では胃内ガス以外に腸管ガスを認めず、胃前庭部～十二指腸の閉鎖症として搬入された症例Ⅰの入院直後の X P では既に腹腔内遊離ガスを多量に認めた(図1)。しかし破裂を生じてからの時間経過が浅いためか、上腹部正中の淡い腹腔内遊離ガス像、いわゆる football sign の左に接して、二重ガス像を思わせる濃い胃内ガスを認めることが出来る。一方、紹介病院で胃破裂を生じて搬入された症例Ⅱの X P では既に典型的な両側横隔膜下に及ぶ巨大遊離ガスが腹腔内で鏡面像を形成しており、胃泡の情報は乏しい(図2)。ところが、図3に症例Ⅲの術前フィルムを示したが、これは重大な所見を示唆しているものと考えられる。即ち、症例Ⅱの横隔膜下巨大遊離ガス像による典型的な saddle-bag appearance 像に比べて、左側横隔膜下遊離ガスはまだ明瞭でなく、破裂が生じてからの時間経過が、まだ浅いことを示している。そして胃内にまだガスが留まっており、それがいわゆる double fluid level を形成しているのが特徴的と言える。

また、開腹時に共通の所見を認めた。それは大弯側、胃体上部～下部の漿膜筋層欠損を伴う粘膜脱とその一部の穿孔と言う破裂像ばかりでなく、経鼻挿入された胃ゾンデが何度繰り返しても胃体中部大弯にその先端が当たり、それより進めようとする破裂部位の胃体中～上部に翻転し、胃壁外から手指で誘導しても容易には前庭部の方向には先端が向かないと言うことである。図4に症例Ⅰの術後第2病日の X P を示した。破裂部の一次的縫合の後も尚、胃ゾンデは胃体中部で完全に翻転して胃底部の方向に向いている。こうした破裂直後の胃内ガス像や胃ゾンデの進行方向は、胃軸の捻転を考慮させる。図5に最近経験した新生児 GER (胃・食道逆流現象)の胃 X 線像を示した。出生時体重 3140 g の女児であるが、哺乳後の排気をきっかけにした噴水状の大量嘔吐が頻回に生じるために生後93日の現在 4200 g と体重増加不良を来している重症 GER 例である。立位単純 X P において胃穹隆部一体部にある胃泡が二重、三重に濃く造影されており、Ba 透視像は噴門―胃穹隆部が左横隔膜下腔に落ち込むと共に、それに連続する胃体部が左上方に引き寄せられ



A

仰臥位

B

右側臥位

図5 胃・食道逆流 (GER) 症例のバリウム透視像

仰臥位ではバリウムは重力の関係上、胃穹隆部に貯留し前庭部方向への移行より、食道への逆流がより生じ易い状態となる。右側臥位への体位変換により、バリウムの十二指腸への移行は促進される。

ることにより胃全体は時計方向に回転して胃前庭部～十二指腸球部が左方に引っ張られた像を呈している。これはまさに organoaxial 型の胃軸捻転の存在を示している。新生児 GER は、通常胆汁をまじえない胃内容物の頻回嘔吐、体重増加不良と繰り返す上気道感染を特徴とするが、今日まで噴門(下部食道括約筋)機能の不全を中心に考えられてきた^{18,23)}。しかし噴門機能は本来新生児においては未熟なだけに、GER の原因をそれだけに求めることは妥当とは言えない。哺乳量が 30-40 ml を越えると出現する噴水状嘔吐が体位(semi-upright, prone)と少量頻回哺乳によって多くは管理出来るといった臨床症状も上記のように発生要因として胃軸の捻転を考慮すると説明出来る。新生児胃破壊の成因を考察する場合、破裂前の腹部 XP が重要な情報を提供してくれる可能性がある。多くの文献報告の中に破裂直前の切迫破裂症例を散見することが出来る^{2,28,32,33,40,41)}が、その内、手術前の腹部単純 XP と胃透視像を掲載した Yamazaki ら⁴⁰⁾、Yokoyama ら⁴¹⁾の報告が目される。それぞれの論文の二枚のフィルムは共に正面像だけではあるが、単純 XP における胃内ガスの double fluid level, Ba 透視像における造影剤の穹隆部～体部への貯留と胃前庭部から

十二指腸にわたる伸展像は前記の GER 症例に於ける X 線像に酷似するものであり, organoaxial 型の胃軸捻転の存在を十分に疑わせる。

胃破裂は下部消化管に通過障害のない場合の方が多いが、そうした状態で、前述の破裂実験で示されたような高圧状態が特別の要因もなく急激に生じることは考え難い。牛角胃を呈することが多い新生児において、仰臥位では液体が胃底部に留まり易く、その重力が時計方向の捻転を助長すると考えるのは自然である。こうした状態においては、液体が胃内で弁の働きをして、機械的閉塞がなくとも嚥下された空気は胃外に移動できなくなることは Shaker, I. J. や James, E. らが既に動物実験などを通して指摘している (air-fluid trap syndrome)^{17,31)}。即ち、胃底部に貯留した液体が弁の働きをして胃内容物の食道への排出を妨げ^{9,13)}、動力の関係から胃泡が幽門部～十二指腸に溜りそれが胃内容物の下部腸管への移行を更に障害する⁸⁾。そうした状態では、胃の一つの出口が機能的に閉塞することになるが、内容物の出口の無くなった胃に咳²¹⁾やてんかんの大発作¹⁾などのような胃内圧を急激に上昇させる病態が発生すると破裂にいたることが成人型胃破裂症において報告されている。

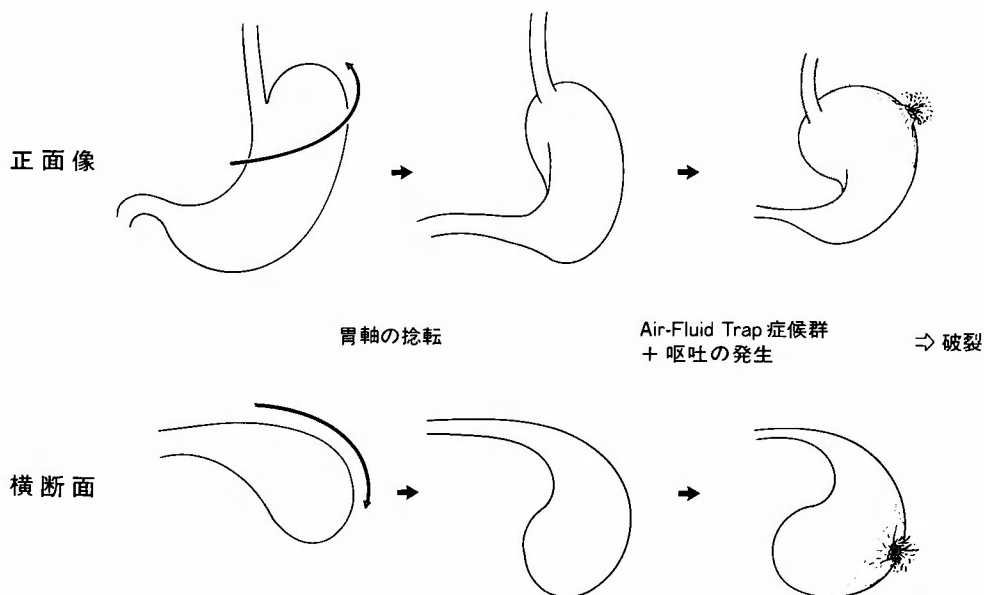


図6 新生児胃破裂の成因図

胃軸の捻転は胃底部への胃内容物の貯留を促し、これは、air-fluid trap syndrome 発症の引金となる。この状況において、食道・胃蠕動の協調を伴わない嘔吐作用が生じると、胃上部内圧の著明な上昇を来して、中で解剖学的に最も脆弱な大弯側に破裂が生じる。

従って, 本症発生を考察する時, その殆どの初発症状である嘔吐に際した胃内圧の変動を考慮する必要がある。生直後は, 噴門括約筋 (LES) の緊張が低く, 正常新生児の40%以上に胃・食道逆流が生じており, こうした逆流は生後一週間に始まる LES の緊張上昇によって解消してゆく¹¹⁾。換言すると, 生後一週までは特に嘔吐が生じ易い状況にある。通常の嘔吐に際しては, 噴門と胃上部がその内圧の上昇と共に拡張する^{3,14,37)}。従って, 嘔吐時には食道から胃上部にかけて限局的に消化管内圧は更に上昇する事になり, これが解剖学的に最も筋層の薄い大弯側の破裂を惹起するものと考えられる (図6)。また嚥下や嘔吐に際した食道, 胃の蠕動の協調性は生後三日目頃から発達を開始するとされており¹¹⁾, 蠕動の協調を伴わない嘔吐が食道・胃内圧の異常な亢進を来すことは十分に考えられる。こうした事柄は, 生後3-4日目をピークに7日目までに発症する新生児胃破裂の時間学をも説明していると考えられる。

このように胃軸の捻転, 胃内圧上昇, 嘔吐と言う三つの病態が絡んで胃破裂は胃上部大弯側に発症するものと考えられるが, こうした複数の要因の絡みを実験的に作製することが困難であるということが, 今日まで胃破裂の発症様式を明らかに出来なかった理由であらう。

近年, 横隔膜ヘルニアと新生児胃破裂の合併例が相次いで報告されており, 胃破裂は横隔膜ヘルニアの重篤な合併症として看過出来ないものとなってきた²⁷⁾。ことにその合併頻度が高い有嚢性左横隔膜ヘルニアの存在下では拡大された左横隔膜下腔に胃が底部を中心に落ち込み前述の捻転が典型的な形で生じており, 胃内容の停滞が著明であることが観察されている²⁴⁾。こうした事象も本論文において展開してきた成因考察を裏づける臨床成績と言える。

本疾患の発生数は最近減少の傾向にある。それが何に起因するのか現在までのところ明らかでないが, 新生児の管理体制の変化によるものという意見が少なくない^{38),39)}。新生児嘔吐に対するいち早い胃吸引・禁乳処置ももとより大きく与っているであろうが, 新生児特に未熟児の腹臥位管理の普及を無視することはできない。腹臥位管理の利点の一つとして, 胃排出時間 gastric emptying time の短縮が証明されており, GER の治療にも有用であることが認められている^{4),6),42)}。

時計方向の胃軸の捻転は腹臥位によって緩和され胃

内容の十二指腸への排出は促進される。このことは胃軸の捻転の存在と胃破裂・GER の関連性を強く示唆すると共に, 腹臥位管理が期せずして新生児胃破裂, GER の発生を予防してきた可能性が考えられる訳である。

謝 辞

本論文執筆にあたり, 貴重な御助言を戴いた横山隆教授 (広島大学医学部総合診療部) に深甚な謝意を表します。

参 考 文 献

- 1) Albo R, Lorimier A, Silen W: Spontaneous rupture of the stomach in the adult. *Surgery*, 53; 797, 1963.
- 2) 有馬栄徳, 小島洋一郎, 島本紘和, 他: 胃破裂の病態と診療上の問題点: とくに前兆としての筋層破裂を中心に. *日小外会誌*, 15: 215, 1979.
- 3) Atkinson M, Bottrill MD, Edwards AT, et al: Mucosal tears at the oesophagogastric junction (the Mallory-Weiss syndrome). *Gut*, 2: 1, 1961.
- 4) Babka JC, Hager GW, Castell DO: The effect of body position on lower esophageal sphincter pressure. *Dig Dis*, 18: 441, 1973.
- 5) Blanc WA: Amniotic infection syndrome. pathogenesis, morphology and significans in circum natal mortality. *Clin Obstet Gynec* 2: 705, 1959.
- 6) Byrne WJ, Euler AR, Campbell M: Body position and esophageal sphincter pressure in infants. *Am J Dis Child*, 136: 523, 1982.
- 7) Campbell RE, Boggs TR, Kirkpatrick JA: Early neonatal pneumoperitoneum from progressive massive tensionpneumomediastinum. *Radio-logy*, 114: 121, 1975.
- 8) Dementriades D, VanderVeen BW, Hatzith-eophilous C: Spontaneous rupture of the stomach in an adult. *S Afr Med J*, 61: 23, 1981.
- 9) Diehl W, Watkins E: Spontaneous rupture of the stomach. *New Jersey Med*, 83: 396, 1986.
- 10) Elders MJ, Hughes ER: Rupture of the stomach clinical and experimental study. *Lancet*, 86: 104, 1966.
- 11) Gryboski JD: The swallowing mechanism of the neonate: 1. esophsgeal and gastric motility. *Pedi-atrics*, 35: 445, 1965.
- 12) Holgersen LO: The etiology of spontaneous gastric perforation of the newborn: A reevaluation. *J Pediat Surg*, 16: 608, 1981.
- 13) Hood JH: Effect of posture on the amount and distribution of gas in the intestinal tract of infants and young children. *Lancet*, 2: 107, 1964.

- 14) Houck WS Jr, Griffin JA III: Spontaneous linear tears of the stomach in the newborn infant. *Ann Surg*, 193: 763, 1981.
- 15) Inoue WY, Evans G: Neonatal gastric perforation: A report of six cases and a review of 143 cases. *Arch Surg*, 88: 471, 1964.
- 16) 石黒士雄, 伊藤喬広, 杉藤徹志, 他: Necrotizing Enterocolitis を合併した胃破裂の1例. 日小外会誌, 16: 787, 1980
- 17) James E, Heller RM, White JJ, et al.: Spontaneous rupture of the stomach in the new born: Clinical and experimental evaluation. *Pediatr Res*, 10: 79, 1976.
- 18) Jolley SG, Herbst JJ, Johnson DG, et al: Surgery in children with gastroesophageal reflux and respiratory symptoms. *J Pediatr*, 96: 194, 1980.
- 19) 栗原正明: 新生児胃破裂に関する臨床的ならびに実験的研究. 日小外会誌, 6: 313, 1970.
- 20) Lloyd JR: The etiology of gastrointestinal perforation in the newborn. *J Pediatr Surg* 4: 77, 1969.
- 21) Miller RF, and Ostrum HW: Hypertrophic pyloric stenosis in infants. *Am J Roentgenol*, 54: 17, 1945.
- 22) Mizrahi A: Necrotizing enterocolitis in premature infants. *Pediatr* 66: 697, 1965.
- 23) 長屋昌宏, 伊藤喬広, 山田 昂, 他: 新生児 GER (胃・食道逆流現象) の診断と治療. 外科 MOOK No. 30, 金原出版, 53, 1983.
- 24) 大浜和憲, 伴登宏行, 塚原雄器, 他: 有囊性横隔膜ヘルニアに合併した新生児胃破裂の1治験例, 日小外会誌, 22, 919, 1986.
- 25) 岡松孝男: 新生児胃破裂の成因. 医学のあゆみ, 97: 387, 1976.
- 26) 大澤義弘: 新生児胃破裂の成因と術前治療に関する実験的研究. 日小外会誌, 22: 493, 1986.
- 27) 大島宏之, 横山康弘, 中島 進, 他: 横隔膜弛緩症を伴った胃破裂の1治験例. 日小外会誌, 20: 900, 1984.
- 28) Pertsemliadis D: Neonatal gastric perforation. *J Mt Sinai J Med (NY)*, 31: 97, 1964.
- 29) Rosser SB, Clark CH, Elechi EN: Spontaneous neonatal gastric perforation. *J Pediatr Surg*, 17 (4): 390, 1982.
- 30) 齊藤純夫: 昭和58年度新生児外科の現況. 日小外会誌, 20: 1113, 1984.
- 31) Shaker IJ, Shaefer JA, James AE Jr, et al: Aerophagia, a mechanism for spontaneous rupture of the stomach in the newborn. *Ann Surg*, 39: 619, 1973.
- 32) Shashikumar VL, Bassuk A, Pilling GP IV, et al.: Spontaneous gastric rupture in the newborn; A clinical review of nineteen cases. *Ann Surg*, 182: 22, 1975.
- 33) Shaw A, Blanc WA, Stantulli TV, et al: Spontaneous rupture of the stomach in the newborn: A clinical and experimental study. *Surgey*, 58: 561, 1965.
- 34) Touloukian RJ: Gastric ischemia: The primary factor in neonatal perforation. *Surgery*, 12: 219, 1973.
- 35) 角田昭夫: 我国の新生児外科の現況. 日小外会誌, 15: 907, 1979.
- 36) 植田 隆: 新生児消化管穿孔の治療. 日小外会誌, 13: 197, 1977.
- 37) Watts HD: Lesions brought on by vomiting: the effect of hiatus hernia on the side of injury. *Gastroenterology*, 71: 683, 1976.
- 38) 山田亮二, 西 寿治, 山本 弘, 他: 新生児胃破裂, 穿孔. 外科 MOOK No. 30. 88, 1983.
- 39) 山田亮二, 西 寿治, 山本 弘, 他: 新生児胃破裂の成因について. 日小外誌, 22: 177, 1986.
- 40) Yamazaki Y, Sawaguchi S, Ohkawa H: Impending rupture of the stomach associated with malrotation and midgut volvulus. *Z Kinderchir*, 34: 291, 1981.
- 41) Yokoyama T, Miyoshi N, Malliwah JA, et al.: Impending gastric rupture in a neonate with gastric outlet obstruction due to malrotation. *Hiroshima J Med Sci*, 35: 105, 1986.
- 42) Yu V Y H: Effect of body position on gastric emptying in the neonate. *Arch Dis Child*, 50: 500, 1975.